



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원번호 : 10-2003-0008450  
Application Number

출원년월일 : 2003년 02월 11일  
Date of Application FEB 11, 2003

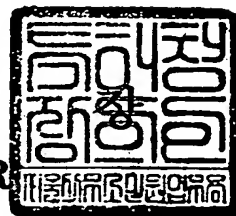
출원인 : 삼성전자주식회사  
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003 년 07 월 15 일

특 허 청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0021
【제출일자】	2003.02.11
【국제특허분류】	H01L
【발명의 명칭】	반도체 모듈로부터 발생하는 열을 소산시키는 집게형 장치
【발명의 영문명칭】	Clothespin typed apparatus for dissipating heat generated from semiconductor module
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	2003-003435-0
【대리인】	
【성명】	정상빈
【대리인코드】	9-1998-000541-1
【포괄위임등록번호】	2003-003437-4
【발명자】	
【성명의 국문표기】	임윤혁
【성명의 영문표기】	IM, Yun Hyeok
【주민등록번호】	740501-1468442
【우편번호】	442-470
【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 황골마을아파트 148-302
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	백중현
【성명의 영문표기】	BAEK, Joong Hyun
【주민등록번호】	661030-1496112
【우편번호】	440-320

**【주소】** 경기도 수원시 장안구 율전동 419번지 삼성아파트  
204-1403  
**【국적】** KR  
**【발명자】**  
**【성명의 국문표기】** 김민하  
**【성명의 영문표기】** KIM,Min Ha  
**【주민등록번호】** 730710-1644216  
**【우편번호】** 442-470  
**【주소】** 경기도 수원시 팔달구 영통동 황골마을아파트 152-1802  
**【국적】** KR  
**【심사청구】** 청구  
**【취지】** 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인  
이영필 (인) 대리인  
정상빈 (인)  
**【수수료】**  
**【기본출원료】** 20 면 29,000 원  
**【가산출원료】** 18 면 18,000 원  
**【우선권주장료】** 0 건 0 원  
**【심사청구료】** 20 항 749,000 원  
**【합계】** 796,000 원  
**【첨부서류】** 1. 요약서·명세서(도면)\_1통

**【요약서】****【요약】**

반도체 모듈(module)로부터 발생하는 열을 소산시키는 집게형 장치를 제공한다. 본 발명의 일 관점에 의한 열 소산 장치는 패키지(package)들이 실장된 반도체 모듈을 사이에 끼우도록 상호 대향되게 배치된 두 개의 열교환 부재들과, 열교환 부재들 사이에 끼워진 모듈의 상측으로 열교환 부재들의 일부가 돌출되도록 열교환 부재들의 중간에서 열교환 부재들 상호 간을 경첩 연결(hinge joint)시키는 연결부와, 열교환 부재들의 연결부 아래에 위치하는 부분 사이에 모듈이 끼워질 때 모듈의 패키지들 표면에 열교환 부재들의 연결부 아래에 위치하는 부분을 밀착하여 접촉시키는 힘을 제공하도록 열교환 부재들 사이에 도입되는 탄성 부재를 포함하여 구성될 수 있다.

**【대표도】**

도 4

**【명세서】****【발명의 명칭】**

반도체 모듈로부터 발생하는 열을 소산시키는 집게형 장치{Clothespin typed apparatus for dissipating heat generated from semiconductor module}

**【도면의 간단한 설명】**

도 1은 종래의 메모리 모듈(memory module)이 마더 보드(mother board)에 장착된 형상을 설명하기 위해서 개략적으로 도시한 도면이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 의한 반도체 모듈로부터 발생하는 열을 소산시키는 집게형 열 소산 장치를 설명하기 위해서 개략적으로 도시한 도면이다.

도 3은 도 2의 열 소산 장치의 구조를 설명하기 위해서 개략적으로 도시한 도면이다.

도 4는 도 2의 열 소산 장치가 메모리 모듈에 장착되는 과정을 설명하기 위해서 개략적으로 도시한 도면이다.

도 5는 도 2의 열 소산 장치가 메모리 모듈에 장착된 상태를 설명하기 위해서 개략적으로 도시한 사시도이다.

도 6은 도 5의 열 소산 장치가 메모리 모듈에 장착된 상태를 설명하기 위해서 개략적으로 도시한 단면도이다.

도 7 및 도 8은 도 6의 열 소산 장치의 열방산부의 일례들을 설명하기 위해서 도시한 단면도들이다.

도 9 내지 도 12는 도 6의 열 소산 장치에 도입되는 탄성 부재의 일례들을 설명하기 위해서 개략적으로 도시한 단면도들이다.

도 13 내지 도 17은 도 6의 열 소산 장치에 열적 계면 물질층이 도입되는 일례들을 설명하기 위해서 개략적으로 도시한 단면도들이다.

도 18 내지 도 20은 본 발명의 실시예에 의해 구현될 수 있는 효과를 설명하기 위해서 도시한 그래프들이다.

#### 【발명의 상세한 설명】

#### 【발명의 목적】

#### 【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <11> 본 발명은 반도체 모듈(module)에 관한 것으로, 특히, 반도체 모듈에 장착된 소자의 표면으로부터 발생하는 열을 효과적으로 소산(dissipating)시키기 위해 반도체 모듈에 탈착이 용이하게 장착될 수 있는 집게형 열 소산 장치에 관한 것이다.
- <12> 현재, 반도체 모듈, 예컨대, 고집적 메모리 모듈(high density memory module)의 열적 문제(thermal issue)가 종종 부각되고 있다. 특히, 메모리 모듈의 메모리 용량이 2GB 이상으로 크게 증가할 것으로 예상됨에 따라, 메모리 모듈에서 소비되는 소비 전력 이 더욱 커질 것으로 예상되고, 이에 따라, 열적 문제는 더욱 심각해질 것으로 예상되고 있다. 따라서, 이러한 메모리 모듈에서의 열적 문제를 해결할 수 있는 냉각 해법(cooling solution)이 절실하게 요구되고 있다.
- <13> 최근 중앙 연산 장치(CPU)와 주변 기기 간의 데이터(data) 전송 속도가 매우 빨라짐에 따라, 메모리(memory) 제품의 구동 전류(operating current)가 증가하고 있으며,

또한, 메모리 모듈의 용량을 증가시키기 위해서 개별 전자 소자 부품(electronic component)들을 적층(stack)하기도 하고 있다. 이에 따라, 모듈의 열적 특성은 상대적으로 취약해지고 있다.

<14> 모듈의 온도가 높아지면 동작 속도(speed) 감소 및 리프레시(refresh) 특성 저하, 제품의 수명 단축 등 제품 특성에 나쁜 영향이 미쳐진다. 예를 들어, 디램(DRAM)에서 데이터 보유 시간(data retention time:  $t_{REF}$ )은 수율과 특성을 결정하는 매우 중요한 요소이다. 그런데, 모듈의 온도, 예를 들어,  $T_j$ (소자 정션 온도: device junction temperature)가  $10^{\circ}\text{C}$  상승할 때 데이터 보유 시간은 대략 30% 감소하게 된다. 따라서, 모듈의 온도가 상승되면 메모리 모듈 제품의 수율은 매우 급속히 떨어지게 된다. 수율 저하는 생산성에 직접적으로 영향을 미치기 때문에, 열적인 문제가 발생하지 않도록  $T_j$ 를 안정적인 상태로 유지해 주어야 한다.

<15> 메모리 모듈은 일반적으로 PC(Personal Computer)과 같은 컴퓨터 시스템의 마더 보드(mother board)의 슬롯(slot)에 아래의 도 1에 제시된 바와 같이 장착되게 된다.

<16> 도 1은 종래의 메모리 모듈이 마더 보드에 장착된 형상을 설명하기 위해서 개략적으로 도시한 도면이다.

<17> 도 1을 참조하면, 패키지(package) 형태의 개별 소자 부품(13), 즉, 메모리 소자 패키지들이 모듈 보드(module board: 12)에 집적되어 구성되는 메모리 모듈(14)은, 마더 보드(10)에 설치된 슬롯(11)에 장착되게 된다. 슬롯(11)들 간의 간격은 대략  $9.55\text{mm}$  정도이고, 대략 3 - 4개의 슬롯(11)들에 메모리 모듈(14)들이 나란히 꽂히게 된다.

- <18> 이때, 슬롯(11)의 중앙부의 온도를 측정해 보면 위치에 따라 온도가 달라지게 된다. 즉, 메모리 모듈(14)의 양쪽 단부에서는 대략 92℃ 정도로 측정되나 메모리 모듈(14)의 가운데 부분에서는 대략 132℃ 정도로 측정된다. 그 이유는 양쪽 단부에서는 공기에 흐름에 의한 대류 열전달이 상대적으로 많이 이루어질 수 있으나, 가운데 부분은 공기의 유속이 줄고 앞쪽에서 뜨거워진 공기의 영향을 받아 상대적으로 높은 온도를 나타내게 된다.
- <19> 이러한 메모리 모듈(14)에의 온도의 상승은 슬롯(11)들 간의 간격이 더욱 좁아짐에 따라 더욱 극심해질 수 있다. 특히, 메모리 모듈(14)의 한정된 면적에 개별 소자 부품(13)들을 보다 많이 집적하기 위해서 소자 부품(13)들, 즉, 패키지들을 적층(stack)할 경우, 이러한 온도 상승은 보다 극심해지게 된다. 이는 패키지들을 적층함으로써 모듈(14) 간의 간격이 더욱 좁아지기 때문이다. 실질적으로, 도 1에 제시된 바와 같이 양면 적층형 메모리 모듈(14)의 경우 모듈(14) 간의 간격은 3.55mm에 불과하게 되어 온도도 더욱 상승하게 된다.
- <20> 이와 같은 메모리 모듈에서의 온도 상승을 보상하기 위해서 메모리 모듈에 다양한 형태의 열 소산 장치, 예컨대, 히트 싱크 또는 히트 스프레더(heat sink or heat spreader) 등을 부착하는 방안들이 제시되고 있다.
- <21> 예컨대, 알려진 램버스 디램(rambus DRAM)의 경우 히트 스프레드들 사이에 모듈을 두고 히트 스프레드들을 리베이트(rebate)로 체결하는 방식이 채용되고 있다. 그런데, 이러한 히트 스프레드를 채용하는 경우, 패키지들이 적층되어 모듈 사이의 간격이 줄어들면 열 소산 또는 분산 효과 보다 히트 스프레드가 공기의 흐름을 방해하여 대류 열전달을 방해하는 효과가 더 커지는 원하지 않는 결과가 발생할 수 있다.



- <22> 또한, 미국 특허 제5,966,287호(steve lofland 등에 의한 "Clip on heat exchanger for a memory module and assembly method", 1999년 10월 12일 등록)에서는 히트 스프레드 및 히트 싱크를 구비하는 두 부분 사이에 메모리 모듈을 두고 두 부분을 클립(clip)을 사용하여 고정 체결하는 방식으로 메모리 모듈에 히트 스프레드 및 히트 싱크를 부착하는 방안이 제시되고 있다.
- <23> 그럼에도 불구하고, 이러한 고정 체결 방식들은 메모리 모듈에 이러한 히트 스프레드 또는 히트 싱크 부분을 장착하거나 또는 탈착하기가 상대적으로 매우 어려운 점이 있다. 상기한 바와 같은 리베이팅(rebating) 방식이나 클립 체결 방식은 다소 장착이나 탈착 기능 면에서 용이성이 떨어지게 된다.
- <24> 실질적으로, 히트 싱크나 히트 스프레드 등을 메모리 모듈에 접목시키기 위해서는 몇 가지 중요하게 고려하여야 할 사항들이 있다. 예를 들어, 메모리 모듈을 구성하는 구성 소자, 즉, 패키지와 히트 스프레드(또는 히트 싱크)가 보다 밀착되게 접촉되어야 한다는 점이 고려되어야 한다. 이는 열 전달을 효과적으로 유도하기 위해서 패키지와 히트 스프레드간의 접촉이 보다 확실히 되어 접촉 저항을 줄여야 한다는 것이다. 또한, 모듈에 이러한 히트 스프레드 부분을 용이하게 장착 또는 탈착할 수 있어야 한다는 점이 고려되어야 한다. 그리고, 대류 효과를 효과적으로 이용할 수 있는 구조로 히트 스프레드 등이 구성되어야 한다는 점이 고려되어야 한다.
- <25> 그런데, 상기한 바와 같은 고정 체결 방식들은 히트 스프레드 또는 히트 싱크 부분을 모듈에 장착하기가 상당히 번거로울 뿐만 아니라, 히트 스프레드와 모듈의 패키지 간의 접촉을 효과적으로 유도하기 어려워, 탈 부착이 보다 용이하고 효과적으로 열 소산 작용을 할 수 있는 장치가 요구된다.

**【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】**

<26> 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 반도체 모듈에의 탈 부착이 용이하고 모듈에 보다 효과적으로 접촉되어, 반도체 모듈을 구성하는 구성 소자, 즉, 패키지로부터 발생하는 열을 효과적으로 소산시킬 수 있어, 반도체 모듈을 구성하는 구성 소자를 효과적으로 냉각시켜 반도체 모듈의 온도 상승을 효과적으로 방지할 수 있는 열 소산 장치를 제공하는 데 있다.

**【발명의 구성 및 작용】**

<27> 상기의 기술적 과제들을 달성하기 위한 본 발명의 일 관점은, 반도체 모듈로부터 발생하는 열을 소산시키는 집게형 열 소산 장치를 제공한다.

<28> 상기 열 소산 장치는 패키지들이 실장된 반도체 모듈 사이에 끼우도록 상호 대향되게 배치된 두 개의 열교환 부재들과, 상기 열교환 부재들 사이에 끼워진 상기 모듈의 상측으로 상기 열교환 부재들의 일부가 돌출되도록 상기 열교환 부재들의 중간에서 상기 열교환 부재들 상호 간을 경첩 연결(hinge joint)시키는 연결부와, 상기 열교환 부재들의 상기 연결부 아래에 위치하는 부분 사이에 상기 모듈이 끼워질 때 상기 모듈의 패키지들 표면에 상기 열교환 부재들의 상기 연결부 아래에 위치하는 부분을 밀착하여 접촉시키는 힘을 제공하도록 상기 열교환 부재들 사이에 도입되는 탄성 부재를 포함하여 구성될 수 있다.

<29> 또한, 상기 열 소산 장치는 반도체 모듈의 일면과 접촉하여 상기 모듈로부터 열을 전달받는 제1접촉부, 및 상기 제1접촉부에 열적으로 연결되어 상기 열을 방산하는 제1열 방산부를 포함하는 제1열교환 부재와, 상기 모듈의 다른 면과 접촉하여 상기 모듈로부터

열을 전달받는 제2접촉부, 및 상기 제2접촉부에 열적으로 연결되어 상기 열을 방산하는 제2열방산부를 포함하는 제2열교환 부재와, 및 상기 제1접촉부 및 상기 제2접촉부 사이에 상기 모듈이 끼워질 때 상기 모듈의 표면에 상기 제1접촉부 및 상기 제2접촉부를 밀착하여 접촉시키는 힘을 제공하도록 상기 제1 및 제2열교환 부재들 사이에 도입되는 탄성 부재를 포함하여 구성될 수 있다.

<30> 이때, 상기 열교환 부재들의 상기 돌출되는 부분은 요철 표면을 가질 수 있다. 또한, 적어도 상기 열교환 부재들의 상기 돌출되는 부분은 발포형 금속, 예컨대, 발포형 알루미늄으로 형성된 것일 수 있다.

<31> 상기 탄성 부재는 상기 제1 및 제2열방산부를 관통하여 상기 제1 및 제2접촉부들의 상호 대향하는 면에 반대되는 면에 양 끝단이 접촉하며 상기 연결부를 가운데 두고 휘어져 상기 제1 및 제2접촉부들 사이를 좁혀주는 힘을 제공하는 선형 스프링일 수 있다.

<32> 또한, 상기 장치는 상기 모듈의 상측으로 상기 제1열방산부 및 상기 제2열방산부가 돌출되도록 상기 제1 및 제2열교환 부재들 상호 간을 경첩 연결(hinge joint)시키는 연결부를 더 포함할 수 있고, 이때, 상기 탄성 부재는 상기 열교환 부재들의 돌출되는 부분들 사이에 도입되어 상기 연결부를 중심으로 상기 열교환 부재들의 상기 돌출되는 부분들의 사이를 벌려주어 상기 열교환 부재들의 상기 연결부 아래에 위치하는 부분들 사이를 좁혀주는 힘을 제공하는 용수철 스프링 또는 판형, 선형 스프링일 수 있다.

<33> 상기 열 소산 장치는 상기 열교환 부재들의 상기 패키지들의 표면에 밀착되는 부분에 도입되는 열적 계면 물질층을 더 포함하여 구성될 수 있다. 이때, 상기 열적 계면 물질층은 그리스, 에폭시, 상 변환 물질, 테이프 등 다양한 종류를 사용할 수 있다.

- <34>        상기 열교환 부재들의 상기 패키지들의 표면에 밀착되는 부분의 표면은 부착력을 증가시키기 위해서 에칭(etching), 스퍼터링(sputtering) 또는 코팅(coating)으로 표면 처리된 것일 수 있다.
- <35>        또한, 상기 열 소산 장치는 반도체 모듈의 일면과 접촉하여 상기 모듈로부터 열을 전달받는 제1접촉부, 및 상기 제1접촉부에 열적으로 연결되어 상기 열을 방산하는 요철 표면을 가지는 제1열방산부를 포함하는 제1열교환 부재와, 상기 모듈의 다른 면과 접촉하여 상기 모듈로부터 열을 전달받는 제2접촉부, 및 상기 제2접촉부에 열적으로 연결되어 상기 열을 방산하는 요철 표면을 가지는 제2열방산부를 포함하는 제2열교환 부재와, 상기 모듈의 상측으로 상기 제1열방산부 및 상기 제2열방산부가 돌출되도록 상기 제1 및 제2열교환 부재들 상호 간을 경첩 연결(hinge joint)시키는 연결부 및, 상기 제1접촉부 및 상기 제2접촉부 사이에 상기 모듈이 끼워질 때 상기 모듈의 표면에 상기 제1접촉부 및 상기 제2접촉부를 밀착하여 접촉시키는 힘을 제공하도록 상기 제1 및 제2열교환 부재들 사이에 도입되는 탄성 부재를 포함하여 구성될 수 있다.
- <36>        또한, 상기 열 소산 장치는, 반도체 모듈의 일면과 접촉하여 상기 모듈로부터 열을 전달받는 제1접촉부, 및 상기 제1접촉부에 열적으로 연결되어 상기 열을 방산하는 제1열방산부를 포함하는 제1열교환 부재와, 상기 모듈의 다른 면과 접촉하여 상기 모듈로부터 열을 전달받는 제2접촉부, 및 상기 제2접촉부에 열적으로 연결되어 상기 열을 방산하는 제2열방산부를 포함하는 제2열교환 부재와, 상기 모듈의 상측으로 상기 제1열방산부 및 상기 제2열방산부가 돌출되도록 상기 제1 및 제2열교환 부재들 상호 간을 경첩 연결(hinge joint)시키는 연결부, 상기 제1접촉부 및 상기 제2접촉부 사이에 상기 모듈이 끼워질 때 상기 모듈의 표면에 상기 제1접촉부 및 상기 제2접촉부를 밀착하여 접촉시키는

힘을 제공하도록 상기 제1 및 제2열교환 부재들 사이에 도입되는 탄성 부재, 상기 제1 및 제2접촉부들 각각의 상호 대향되는 면들에 상기 면들과 상기 반도체 모듈 사이에 도입되는 열적 계면 물질층, 및 상기 열적 계면 물질층이 흘러내리는 것을 막아주는 상기 제1 및 제2접촉부들 표면에 상기 열적 계면 물질층 주위로 도입된 패킹(packing) 부재를 포함하여 구성될 수 있다.

<37> 이때, 상기 패킹 부재는 고무 재질로 형성된 것일 수 있다.

<38> 또한, 상기 제1 및 제2접촉부들 각각의 상호 대향되는 면들에 상기 열적 계면 물질층을 담는 홈이 더 형성된 것일 수 있다. 이때, 상기 패킹 부재는 상기 홈 주위에 도입된 것일 수 있다.

<39> 본 발명에 따르면, 집게형 기본 구조로 구성되어 확장된 열방산부를 구비하여 반도체 모듈로부터 발생하는 열을 효과적으로 소산시키는 장치를 제공할 수 있다.

<40> 이하, 첨부 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다. 그러나, 본 발명의 실시예들은 여러 가지 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 아래에서 상술하는 실시예들로 인해 한정되어지는 것으로 해석되어져서는 안된다. 본 발명의 실시예들은 당업계에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 발명을 보다 완전하게 설명하기 위해서 제공되어지는 것이다. 따라서, 도면에서의 요소의 형상 등은 보다 명확한 설명을 강조하기 위해서 과장되어진 것으로 이해되는 것이 바람직하며, 도면 상에서 동일한 부호로 표시된 요소는 동일한 요소를 의미하는 해석되어지는 것이 바람직하다.

- <41> 본 발명의 실시예에서는 반도체 메모리 모듈의 패키지로부터 발생하는 열을 효과적으로 방출하여 메모리 모듈의 온도가 높아지는 것을 방지하는 집게형 열 소산 장치를 제공한다.
- <42> 본 발명의 실시예에서 제시하는 집게형 열 소산 장치는 그 사이에 메모리 모듈이 끼워지도록 구성되는 두 개의 실질적으로 대칭적인 열교환 부재, 즉, 히트 싱크(heat sink) 및 히트 스프레드(heat spread) 부재를 포함하여 구성되고, 이러한 두 개의 열교환 부재는 연결부에 의해서 경첩 연결되어 연결부를 중심으로 움직일 수 있게 체결된다. 이때, 연결부는 열교환 부재의 중간에 도입된다. 즉, 열교환 부재는 메모리 모듈을 그 사이에 끼우는 부분, 즉, 접촉부와 상기 메모리 모듈의 상측으로 핀(fin) 형태로 연장된 열 방산부로 실질적으로 구성되는 데, 연결부는 열 방산부와 접촉부의 사이에 도입되게 된다. 이에 따라, 연결부를 중심으로 두 개의 열교환 부재는 집게와 같은 움직임을 할 수 있게 된다.
- <43> 이때, 열교환 부재가 메모리 모듈의 보드 표면에 실장된 패키지에 확실히 접촉하도록 하는 힘을 제공하기 위해서, 열교환 부재들 사이에 탄성 부재, 예컨대, 스프링(spring)을 도입하는 바를 또한 제시한다. 이러한 탄성 부재는 메모리 모듈의 패키지에 열교환 부재가 밀착되도록 하는 힘을 제공하는 역할을 하게 된다.
- <44> 메모리 모듈의 패키지에 실질적으로 접촉하는 접촉부는 히트 싱크로 작용하게 되고, 메모리 모듈 상측으로 연장되어 돌출되게 되는 열 방산부는 접촉부와 열적으로 결합되어 접촉부로 전달된 열을 대기 중으로 효과적으로 방출하는 역할을 한다. 열 방산부는 대류를 이용하여 접촉부로부터 전달되는 열을 대기 중으로 방산하게 된다.

<45> 이때, 접촉부에는 열적 계면 물질(TIM:Thermal Interface Material)로 구성되는 열 전달 층이 도입되어 상기한 열교환 부재의 접촉부와 패키지가 보다 밀착되도록 유도한다. 열적 계면 물질이 접촉부에 보다 효과적으로 부착된 상태를 유지하도록 유도하기 위해서 접촉부에는 일러한 열적 계면 물질을 담는 홈이 형성된다. 또한, 열적 계면 물질이 패키지로부터 발열되는 열량에 의해서 액상으로 상(phase) 변이될 경우를 대비하여, 열적 계면 물질층의 주위에 이러한 열적 계면 물질이 흘러내리는 것을 막을 댐(dam) 또는 패킹 부재(packing means)를 구비하는 바를 제시한다.

<46> 결론적으로, 본 발명의 실시예에서 제시되는 집게형 열 소산 장치는 집게의 움직임을 구현할 수 있어, 메모리 모듈에 집게형 열 소산 장치를 부착 및 탈착하는 과정이 매우 용이하게 이루어질 수 있다. 또한, 집게형 열 소산 장치가 메모리 모듈에 부착된 상태에서 탄성 부재의 탄성력이 계속 작용하므로, 열교환 부재와 메모리 모듈의 패키지가 매우 확실하게 밀착된 상태로 유지할 수 있다. 이에 따라, 패키지로부터 열이 열교환 부재로 전달되는 효율을 극대화할 수 있다.

<47> 패키지로부터 전달된 열은 열 방산부로 전달되고, 열 방산부는 충분한 대류 효과를 구현하도록 메모리 모듈 상측으로 돌출되어 있으므로 전달된 열을 대기 중으로 매우 빠르게 소산될 수 있다. 따라서, 매우 효과적으로 메모리 모듈에서 발생하는 열을 소산시킬 수 있어, 메모리 모듈의 온도가 매우 높게 상승하는 것을 효과적으로 방지할 수 있다.

<48> 도 2는 본 발명의 실시예에 의한 반도체 모듈로부터 발생하는 열을 소산시키는 집게형 열 소산 장치를 설명하기 위해서 개략적으로 도시한 도면이다. 도 3은 도 2의 열 소산 장치의 구성을 설명하기 위해서 개략적으로 도시한 도면이다. 도 4는 도 2의 열 소

산 장치가 메모리 모듈에 장착되는 과정을 설명하기 위해서 개략적으로 도시한 도면이다. 도 5는 도 2의 열 소산 장치가 메모리 모듈에 장착된 상태를 설명하기 위해서 개략적으로 도시한 사시도이다. 도 6은 도 5의 열 소산 장치가 메모리 모듈에 장착된 상태를 설명하기 위해서 개략적으로 도시한 단면도이다. 도 7 및 도 8은 도 6의 열 소산 장치의 열방산부의 일례들을 설명하기 위해서 도시한 단면도들이다. 도 9 내지 도 12는 도 6의 열 소산 장치에 도입되는 탄성 부재의 일례들을 설명하기 위해서 개략적으로 도시한 단면도들이다. 도 13 내지 도 17은 도 6의 열 소산 장치에 열적 계면 물질층이 도입되는 일례들을 설명하기 위해서 개략적으로 도시한 단면도들이다.

<49> 먼저, 도 2 내지 도 6을 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 집게형 열 소산 장치는, 두 개의 열교환 부재를 포함하여 구성되고, 열교환 부재는 경첩 연결(hinge joint)에 의해서 연결되어 집게와 같은 움직임을 구현할 수 있다.

<50> 구체적으로, 제1열교환 부재(100)와 제2열교환 부재(200)는 실질적으로 동일하게 형성될 수 있으며, 판형으로 형성될 수 있다. 제1열교환 부재(100)는 제1접촉부(110)와 이에 연장된 제1열방산부(130)를 포함하여 구성된다. 마찬가지로 제2열교환 부재(200)는 제1열교환 부재(100)와 대향되게 도입되는 구조로 형성되며, 역시, 제2접촉부(210)와 이에 연장되는 제2열방산부(230)를 포함하여 구성된다. 제1접촉부(110)는 제1열방산부(130)와 열적으로 연결되게 되며, 마찬가지로, 제2접촉부(210)는 제2열방산부(240)와 열적으로 연결되게 된다.

<51> 제1접촉부(110)는 실질적으로 반도체 메모리 모듈(도 4의 500)의 전자적 구성 부품인 패키지(530)에 접촉하는 부분이며, 제2접촉부(210) 또한 마찬가지이다. 제1접촉부(110)와 제2접촉부(210)는 도 5에 제시된 바와 같이 그 사이에 반도체 메모리 모듈(500)



이 끼워져, 결국, 도 4에 제시된 바와 같이 메모리 모듈(500)의 보드(board:510) 상의 패키지(530)의 표면에 접촉되게 된다.

<52> 제1접촉부(110) 또는/ 및 제2접촉부(210)는 패키지(530) 표면에 접촉하여, 메모리 모듈(500)이 컴퓨터 등에 장착되어 작동할 때 패키지(530)로부터 발생하는 열을 전달받게 된다. 따라서, 실질적으로 제1접촉부(110) 및 제2접촉부(210)는 탁월한 히트 싱크(heat sink)의 세부 기능을 하게 된다. 또한, 이후에 보다 상세히 설명하지만, 실질적으로 제1접촉부(110) 또는/ 및 제2접촉부(210)와 패키지(530)의 사이에 보다 밀착된 환경 또는 상황을 제공하기 위해서 열적 계면 물질(TIM:Thermal Interface Material)의 층(도 6의 600)이 제1접촉부(110) 및 제2접촉부(210)의 표면에 도입된다.

<53> 제1접촉부(110)에 열적으로 연결된 또는 연장된 제1열방산부(130)(또한 마찬가지로 제2열방산부(230))는 도 5 및 도 6에 제시된 바와 같이 열 소산 장치에 끼워지는 메모리 모듈(500)의 상측으로 돌출되도록 구성된다. 이에 따라, 도 5에 묘사된 바와 같이 열 소산 장치가 메모리 모듈(500)에 체결되었을 때, 제1열방산부(130) 및 제2열방산부(230)는 양쪽 표면이 모두 대기 중에 노출되게 된다. 이에 따라, 제1열방산부(130) 및 제2열방산부(230)에서는 제1접촉부(110) 또는 제2접촉부(210)로 전달된 열이 효과적으로 대기 중으로 소산될 수 있게 된다. 즉, 제1열방산부(130)와 제2열방산부(230) 사이에는 실질적으로 대기의 흐름을 방해할 요소가 도입되지 않으므로 원활한 대류 현상이 허용되게 된다. 이러한 대류 현상의 원활한 작용이 허용되므로, 제1열방산부(130)와 제2열방산부(230)로부터 열의 소산 또는 발산이 용이해지게 된다. 이에 따라, 제1열방산부(130) 및 제2열방산부(230)는 실질적으로 탁월한 히트 스프레드(heat spread)의 기능을 하게 된다.

- <54> 이와 같이 메모리 모듈(500) 상측으로 돌출되는 핀(fin) 형태로 도입된 열방산부들(130, 230)은 효과적인 열 방산 또는 방출, 대기로의 열 전달을 위해서 보다 넓은 표면적을 가지도록 구성될 수 있다. 제한된 외형에서 보다 넓은 표면적을 구현하기 위해서, 열방산부들(130, 230)들은 도 7에 제시된 바와 같이 그 표면에 요철을 가지거나 도 8에 제시된 바와 같이 발포형 금속, 예컨대, 발포형 알루미늄 등으로 구성되는 것이 바람직하다.
- <55> 한편, 본 발명의 실시예에서 제시된 바와 같은 열 소산 장치는 대류 효과를 극대화하여 효과적인 패키지(530)의 냉각 효과를 구현할 수 있을 뿐만 아니라, 열 소산 장치를 반도체 메모리 모듈(500)에 장착 또는 탈착하는 과정을 매우 용이하게 수행할 수 있도록 구성된다. 열 소산 장치가 반도체 메모리 모듈(500)에 보다 용이하게 장착되기 위해서 집계의 움직임이 구현되도록 열 소산 장치는 구성된다.
- <56> 다시 도 2 내지 도 6을 참조하면, 두 개의 열교환 부재(100, 200)는 도 1 및 도 3에 제시된 바와 같이 경첩 연결을 위한 연결부(300)에 의해서 연결된다. 이러한 연결부(300)는 경첩(열적 계면 물질층)과 경첩(310)을 관통하는 핀(pin:350)을 포함하여 구성될 수 있다. 따라서, 두 개의 열교환 부재(100, 200)는 이러한 연결부(300)를 중심으로 좌우로 경첩 운동(hinge movement)을 수행할 수 있게 된다. 따라서, 열교환 부재(100, 200)의 접촉부(110, 210) 사이에 반도체 메모리 모듈(500)을 끼우기 위해서는, 도 4에 제시된 바와 같이 접촉부들(110, 210) 사이를 벌리고 그 사이로 메모리 모듈(500)을 도입 삽입한 후, 도 5에 제시된 바와 같이 다시 접촉부(110, 210)를 닫으면 된다.
- <57> 이때, 접촉부(110, 210)들이 도 6에 제시된 바와 같이 메모리 모듈(500)에 접촉된 상태로 유지되기 위해서, 열방산부들(130, 230) 사이에는 탄성 부재(400)가 도입된다.

탄성 부재(400)는 열방산부(130, 230) 사이에 도입되어 접촉부들(110, 210)이 메모리 모듈(500)에 부착되도록 하는 힘을 제공한다.

<58> 예를 들어, 탄성 부재(400)가 열방산부들(130, 230) 사이에 도 2에 제시된 바와 같이 용수철 스프링(spring)으로 도입되었다면, 용수철 스프링의 탄성 부재(400)는 도 2에 화살표로 제시된 바와 같이 열방산부들(130, 230)들 사이를 벌리는 힘을 발생시키게 된다. 이러한 힘은 경첩 연결된 연결부(300)를 중심으로 지레대 원리에 의해서 접촉부들(110, 210)들을 오므리는 힘으로 작용하게 된다.

<59> 따라서, 도 4에 화살표로 제시된 바와 같이 열방산부들(130, 230)을 오므리는 힘을 인가하면, 접촉부들(110, 210)들의 사이는 벌어지게 되고, 그 사이로 반도체 메모리 모듈(500)이 끼워질 수 있게 된다. 반도체 메모리 모듈(500)이 접촉부들(110, 210) 사이에 도입된 후 열방산부들(130, 230)을 오므리는 힘을 제거하면, 탄성 부재(400)의 탄성 복원력에 의해서 도 5에 화살표로 제시된 바와 같이 열방산부들(130, 230) 사이를 벌리는 힘이 작용하게 된다. 이 힘은 경첩 연결부(300)를 중심으로 접촉부들(110, 130) 사이를 오므리는 힘으로 전달된다. 이에 따라, 탄성 부재(400)의 탄성 복원력은 접촉부들(110, 130) 사이를 오므리는 힘을 제공하여, 결국, 접촉부들(110, 130)이 메모리 모듈(500)에 부착되도록 허용하게 된다.

<60> 이러한 탄성 부재(400)는 도 9 내지 도 12에 제시된 바와 같이 다양한 형태로 채용될 수 있다. 예를 들어, 도 9에 제시된 바와 같은 용수철 스프링(열적 계면 물질층) 형태로 채용될 수 있고, 도 10 및 도 11에 제시된 바와 같이 판형 스프링(열적 계면 물질층, 430)으로 채용될 수 있고, 도 12에 제시된 바와 같이 선형 스프링(wire spring: 440)으로 채용될 수 있다. 특히, 도 12에 제시된 바와 같이 선형 스프링(440)으로 채용될 경

우, 선형 스프링(440)의 끝단은 접촉부들(110, 210)의 외측면에 접촉하도록 도입되고, 연결부(300)를 중심으로 감긴 형태로 도입되는 것이 바람직하다.

<61> 이와 같이 열 소산 장치를 집게 형태로 구성하여 탄성 부재(400)의 탄성 복원력 또는 탄성력을 접촉부들(110, 130)이 메모리 모듈(500)에 부착되는 구동력으로 이용한다. 열 소산 장치가 집게의 움직임으로 동작할 수 있으므로, 열 소산 장치를 메모리 모듈(500)에 부착하거나 탈착하기가 매우 용이해지게 된다.

<62> 도 6을 다시 참조하면, 접촉부들(110, 130)이 패키지(530)에 밀착 접촉하여 패키지(530)로부터 열전달을 보다 효과적으로 하기 위해서, 접촉부들(110, 130)과 패키지(530)의 사이에는 열적 계면 물질층(600)을 앞서 언급한 바와 같이 도입하는 것이 바람직하다. 열적 계면 물질(TIM)은 열적 테이프(thermal tape) 형태, 열적 그리스(thermal grease) 형태, 열적 에폭시(thermal epoxy) 형태, 상 변환 물질(PCM:Phase Change Material) 형태로 도입될 수 있다.

<63> 도 13을 참조하면, 이러한 열적 계면 물질층(600)은 도 13에 제시된 바와 같이 접촉부들(110, 130)의 패키지(530)에 대향되는 표면 상에 도입될 수 있다. 또한, 도 14 및 도 15를 참조하면, 패키지(530)로부터의 열전달 효율을 높이기 위해서 접촉부들(110, 130)의 패키지(530)에 대향하는 표면에 오목한 홈(610)을 형성한 후, 오목한 홈(610) 내에 TIM층(600)을 도입할 수 있다. 이와 같이 오목한 홈(610)을 도입하면, 홈(610) 안에 TIM층(600)이 위치하게 됨으로써, 보다 안정한 접촉 각도를 구현할 수 있어 접촉에 유리하게 된다.

<64> 또한, 도 16 및 도 17을 참조하면, TIM층(600) 주위에 댐 또는 패킹 부재(700)를 도입할 수 있다. 이러한 패킹 부재(700)는 고무 재질의 물질일 수 있으며, 홈(610)에 도

입되는 TIM층(600)의 주위를 감싸게 되어 TIM층(600)이 흘러내리는 것을 방지하는 역할을 한다. TIM층(600)이 액상이거나 또는 온도 상승에 따라 액상으로 변화될 수 있는 PCM 형태일 경우, 패키지(530)의 온도가 상승할 경우 아래로 흘러내릴 수 있다. 이를 방지하는 역할을 상기한 패킹 부재(700)가 수행하게 된다.

<65> 한편, 접촉부들(110, 210)들의 패키지(530)에 대향하는 표면은 표면이 보다 거친 상태가 되도록 표면 처리된 것일 수 있다. 즉, 접촉부들(110, 130)들의 표면은 반도체 메모리 모듈(500)과 접촉부들(110, 210)들 간의 부착력을 극대화하기 위해서, 표면 면적을 늘리거나 표면 상태를 바꾸는 방법으로 표면 처리될 수 있다. 이때, 표면 처리 방법은 에칭(etching), 스퍼터링(sputtering) 또는 코팅(coating) 등을 예로 들 수 있다.

<66> 상술한 바와 같은 본 발명의 실시예에 의한 열 소산 장치는 매우 효과적으로 반도체 메모리 모듈의 온도를 냉각 관리할 수 있다. 이는 다음의 도 18 내지 도 20에 제시된 바와 같은 측정된 열저항 값들의 그래프들로부터 입증된다.

<67> 도 18 내지 도 20은 본 발명의 실시예에 의한 효과를 설명하기 위해서 측정된 결과치들을 도시한 그래프들이다.

<68> 도 18 내지 도 20을 참조하면, 모듈의 열저항 값들을 측정함으로써 본 발명의 실시예에 의한 열 소산 장치에 의해 구현되는 효과를 설명한다. 그래프들에서 각각의 위치는 패키지들의 위치로 어떤 임의의 반도체 메모리 모듈, 예컨대, 도 4에 제시된 바와 같은 9개의 패키지(530)들이 실장된 메모리 모듈(500)에서, 좌측으로부터 우측으로의 패키지들의 하나 건너 하나의 위치를 의미한다. 예를 들어, 최좌측의 패키지 위치는 위치 1로 설정되고 최우측의 패키지의 위치는 위치 5로 설정되고 그 사이의 값들은 하나 건너의 패키지의 위치를 의미한다. 따라서, 3 위치는 메모리 모듈의 가운데에 위치하는 패키

지의 위치를 의미한다. 열저항 값들은 각기 다른 대기 흐름 속도에서 측정되었으며, 대기 흐름 방향은 위치 1에서 위치 5로 향하는 방향으로 주어졌다.

<69> 도 20은 본 발명의 실시예에 의한 열 소산 장치를 채용한 경우에 측정된 결과이고, 도 18은 어떠한 열 소산 장치도 부착하지 않은 경우이며, 도 19는 현재 램버스 디램에 채용되고 있는 리벳형 히트 스프레드를 채용한 경우에 측정된 결과이다.

<70> 도 20의 결과를 도 18 및 도 19의 결과들과 비교하면, 열저항 값이 낮을수록 온도 냉각 효과는 큰 것이므로, 본 발명의 실시예에 의한 열 소산 장치를 채용한 경우에 보다 효과적으로 메모리 모듈의 온도를 낮출 수 있음을 알 수 있다. 또한, 도 20의 결과는 본 발명의 실시예에 의한 열 소산 장치가 모듈의 온도 분포를 매우 균일하도록 구현할 수 있음을 알 수 있다.

<71> 이상, 본 발명을 구체적인 실시예를 통하여 상세히 설명하였으나, 본 발명은 이에 한정되지 않고, 본 발명의 기술적 사상 내에서 당 분야의 통상의 지식을 가진 자에 의해 그 변형이나 개량이 가능함이 명백하다.

#### 【발명의 효과】

<72> 상술한 본 발명에 따르면, 집게형 열 소산 장치를 제공할 수 있다. 이러한 열 소산 장치는 집게형으로 구성되어 집게 움직임에 의해서 반도체 메모리 모듈의 패키지에 용이하게 부착 및 탈착될 수 있다. 또한, 열 소산 장치는 반도체 메모리 모듈 상측으로 연장되어 핀(fin)과 같이 돌출된 열 방산부를 가져 대류 현상을 유효하게 이용하여 열을 대기 중으로 효과적으로 방출할 수 있다. 더욱이, 열 소산 장치는 접촉부에 열적 계면 물질층을 부착하는 데 유효한 홈과 패킹 부재를 구비하고 있어, 열에 의해 액상화될 수 있

는 열적 계면 물질을 효과적으로 도입하는 것이 가능하다. 이에 따라, 열 소산 장치는 반도체 메모리 모듈의 온도 상승을 효과적으로 방지하며, 대류 현상을 유효하게 이용하여 반도체 메모리 모듈의 온도 분포가 균일하게 유지하는 것이 가능하다. 즉, 특정 위치의 패키지에서 온도가 특이하게 상승되는 것을 효과적으로 방지할 수 있다. 따라서, 열 소산 장치는 반도체 메모리 모듈의 온도를 효과적으로 냉각시킬 수 있다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

패키지들이 실장된 반도체 모듈을 사이에 끼우도록 상호 대향되게 배치된 두 개의 열교환 부재들;

상기 열교환 부재들 사이에 끼워진 상기 모듈의 상측으로 상기 열교환 부재들의 일부가 돌출되도록 상기 열교환 부재들의 중간에서 상기 열교환 부재들 상호 간을 경첩 연결(hinge joint)시키는 연결부; 및

상기 열교환 부재들의 상기 연결부 아래에 위치하는 부분 사이에 상기 모듈이 끼워질 때 상기 모듈의 패키지들 표면에 상기 열교환 부재들의 상기 연결부 아래에 위치하는 부분을 밀착하여 접촉시키는 힘을 제공하도록 상기 열교환 부재들 사이에 도입되는 탄성 부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 모듈로부터 발생하는 열을 소산시키는 집게형 장치.

**【청구항 2】**

제1항에 있어서;

상기 열교환 부재들의 상기 돌출되는 부분은 요철 표면을 가지는 것을 특징으로 하는 반도체 모듈로부터 발생하는 열을 소산시키는 집게형 장치.

**【청구항 3】**

제1항에 있어서,

적어도 상기 열교환 부재들의 상기 돌출되는 부분은 발포형 금속으로 형성된 것을 특징으로 하는 반도체 모듈로부터 발생하는 열을 소산시키는 집게형 장치.



**【청구항 4】**

제1항에 있어서,

적어도 상기 열교환 부재들의 상기 돌출되는 부분은 발포형 알루미늄으로 형성된 것을 특징으로 하는 반도체 모듈로부터 발생하는 열을 소산시키는 집게형 장치.

**【청구항 5】**

제1항에 있어서,

상기 탄성 부재는 상기 열교환 부재들의 돌출되는 부분들 사이에 도입되어

상기 연결부를 중심으로 상기 열교환 부재들의 상기 돌출되는 부분들의 사이를 벌려주어 상기 열교환 부재들의 상기 연결부 아래에 위치하는 부분들 사이를 좁혀주는 힘을 제공하는 용수철 스프링 또는 판형, 선형 스프링인 것을 특징으로 하는 반도체 모듈로부터 발생하는 열을 소산시키는 집게형 장치.

**【청구항 6】**

제1항에 있어서,

상기 열교환 부재들의 상기 패키지들의 표면에 밀착되는 부분에 도입되는 열적 계면 물질층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 모듈로부터 발생하는 열을 소산시키는 집게형 장치.

**【청구항 7】**

제6항에 있어서,

상기 열적 계면 물질층은 그리스, 에폭시 또는 상 변환 물질 테이프인 것을 특징으로 하는 반도체 모듈로부터 발생하는 열을 소산시키는 집게형 장치.

**【청구항 8】**

제6항에 있어서,

상기 열교환 부재들의 상기 패키지들의 표면에 밀착되는 부분에는 상기 열적 계면 물질층을 담는 홈이 형성된 것을 특징으로 하는 반도체 모듈로부터 발생하는 열을 소산시키는 집게형 장치.

**【청구항 9】**

제6항에 있어서,

상기 열적 계면 물질층 주위의 상기 열교환 부재들의 상기 패키지들의 표면에 밀착되는 부분에는 상기 열적 계면 물질층을 감싸는 패킹 부재를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 모듈로부터 발생하는 열을 소산시키는 집게형 장치.

**【청구항 10】**

제1항에 있어서,

상기 열교환 부재들의 상기 패키지들의 표면에 밀착되는 부분의 표면은 부착력을 증가시키기 위해서 에칭(etching), 스퍼터링(sputtering) 또는 코팅(coating)으로 표면 처리된 것을 특징으로 하는 반도체 모듈로부터 발생하는 열을 소산시키는 집게형 장치.

**【청구항 11】**

반도체 모듈의 일면과 접촉하여 상기 모듈로부터 열을 전달받는 제1접촉부, 및 상기 제1접촉부에 열적으로 연결되어 상기 열을 방산하는 제1열방산부를 포함하는 제1열교환 부재;

상기 모듈의 다른 면과 접촉하여 상기 모듈로부터 열을 전달받는 제2접촉부, 및  
상기 제2접촉부에 열적으로 연결되어 상기 열을 방산하는 제2열방산부를 포함하는 제2열  
교환 부재; 및

상기 제1접촉부 및 상기 제2접촉부 사이에 상기 모듈이 끼워질 때 상기 모듈의 표  
면에 상기 제1접촉부 및 상기 제2접촉부를 밀착하여 접촉시키는 힘을 제공하도록 탄성  
부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 모듈로부터 발생하는 열을 소산시키는 집게  
형 장치.

#### 【청구항 12】

제11항에 있어서,

상기 탄성 부재는 상기 제1 및 제2열방산부를 관통하여 상기 제1 및 제2접촉부들의  
상호 대향하는 면에 반대되는 면에 양 끝단이 접촉하며 상기 연결부를 가운데 두고 휘  
어져 상기 제1 및 제2접촉부들 사이를 좁혀주는 힘을 제공하는 선형 스프링인 것을 특징  
으로 하는 반도체 모듈로부터 발생하는 열을 소산시키는 집게형 장치.

#### 【청구항 13】

제11항에 있어서,

상기 모듈의 상측으로 상기 제1열방산부 및 상기 제2열방산부가 돌출되도록 상기  
제1 및 제2열교환 부재들 상호 간을 경첩 연결(hinge joint)시키는 연결부를 더 포함하  
고,

상기 탄성 부재는 상기 제1 및 제2열방산부 사이에 도입되어 상기 연결부를 중심으  
로 상기 제1 및 제2열방산부들 사이를 벌려주어 상기 제1 및 제2접촉부들 사이를 좁혀주

는 힘을 제공하는 용수철 스프링 또는 판형, 선형 스프링인 것을 특징으로 하는 반도체 모듈로부터 발생하는 열을 소산시키는 집게형 장치.

【청구항 14】

제11항에 있어서,

상기 제1 및 제2접촉부들 각각의 상호 대향되는 표면들은

부착력을 증가시키기 위해서 에칭(etching), 스퍼터링(sputtering) 또는 코팅(coating)으로 표면 처리된 것을 특징으로 하는 반도체 모듈로부터 발생하는 열을 소산시키는 집게형 장치.

【청구항 15】

반도체 모듈의 일면과 접촉하여 상기 모듈로부터 열을 전달받는 제1접촉부, 및 상기 제1접촉부에 열적으로 연결되어 상기 열을 방산하는 요철 표면을 가지는 제1열방산부를 포함하는 제1열교환 부재;

상기 모듈의 다른 면과 접촉하여 상기 모듈로부터 열을 전달받는 제2접촉부, 및 상기 제2접촉부에 열적으로 연결되어 상기 열을 방산하는 요철 표면을 가지는 제2열방산부를 포함하는 제2열교환 부재;

상기 모듈의 상측으로 상기 제1열방산부 및 상기 제2열방산부가 돌출되도록 상기 제1 및 제2열교환 부재들 상호 간을 경첩 연결(hinge joint)시키는 연결부; 및

상기 제1접촉부 및 상기 제2접촉부 사이에 상기 모듈이 끼워질 때 상기 모듈의 표면에 상기 제1접촉부 및 상기 제2접촉부를 밀착하여 접촉시키는 힘을 제공하도록 상기

제1 및 제2열교환 부재들 사이에 도입되는 탄성 부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 모듈로부터 발생하는 열을 소산시키는 집게형 장치.

【청구항 16】

제17항에 있어서,

적어도 상기 제1 및 제2열방산부는 발포형 알루미늄으로 형성된 것을 특징으로 하는 반도체 모듈로부터 발생하는 열을 소산시키는 집게형 장치.

【청구항 17】

반도체 모듈의 일면과 접촉하여 상기 모듈로부터 열을 전달받는 제1접촉부, 및 상기 제1접촉부에 열적으로 연결되어 상기 열을 방산하는 제1열방산부를 포함하는 제1열교환 부재;

상기 모듈의 다른 면과 접촉하여 상기 모듈로부터 열을 전달받는 제2접촉부, 및 상기 제2접촉부에 열적으로 연결되어 상기 열을 방산하는 제2열방산부를 포함하는 제2열교환 부재;

상기 모듈의 상측으로 상기 제1열방산부 및 상기 제2열방산부가 돌출되도록 상기 제1 및 제2열교환 부재들 상호 간을 경첩 연결(hinge joint)시키는 연결부;

상기 제1접촉부 및 상기 제2접촉부 사이에 상기 모듈이 끼워질 때 상기 모듈의 표면에 상기 제1접촉부 및 상기 제2접촉부를 밀착하여 접촉시키는 힘을 제공하도록 상기 제1 및 제2열교환 부재들 사이에 도입되는 탄성 부재;

상기 제1 및 제2접촉부들 각각의 상호 대향되는 면들에 상기 면들과 상기 반도체 모듈 사이에 도입되는 열적 계면 물질층; 및

상기 열적 계면 물질층이 흘러내리는 것을 막아주는 상기 제1 및 제2접촉부들 표면에 상기 열적 계면 물질층 주위로 도입된 패킹(packing) 부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 모듈로부터 발생하는 열을 소산시키는 집게형 장치.

【청구항 18】

제17항에 있어서,

상기 패킹 부재는 고무 재질로 형성된 것을 특징으로 하는 반도체 모듈로부터 발생하는 열을 소산시키는 집게형 장치.

【청구항 19】

제17항에 있어서,

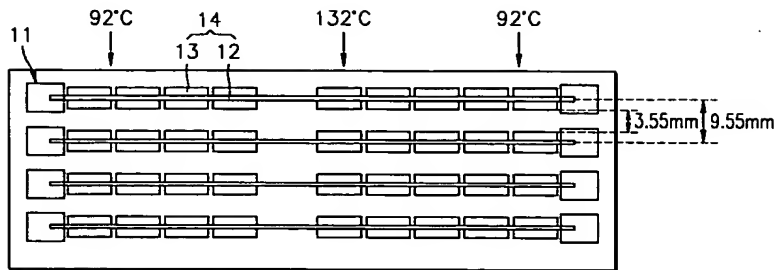
상기 제1 및 제2접촉부들 각각의 상호 대향되는 면들에 상기 열적 계면 물질층을 담는 홈이 더 형성된 것을 특징으로 하는 반도체 모듈로부터 발생하는 열을 소산시키는 집게형 장치.

【청구항 20】

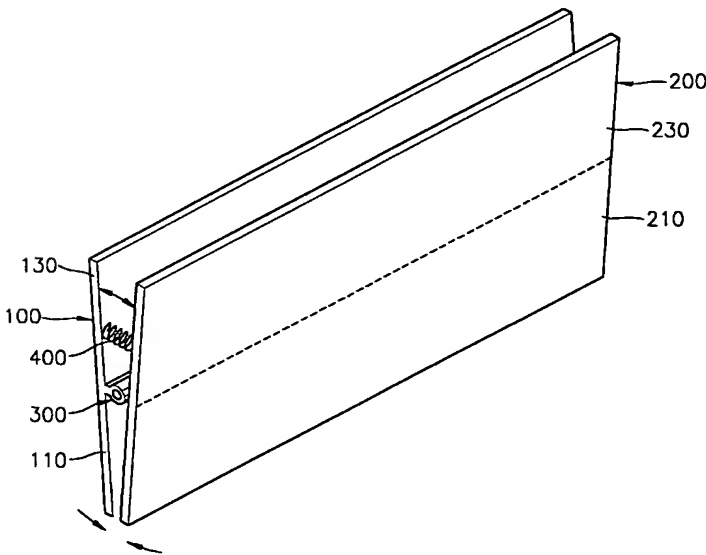
제19항에 있어서, 상기 패킹 부재는 상기 홈 주위에 도입된 것을 특징으로 하는 반도체 모듈로부터 발생하는 열을 소산시키는 집게형 장치.

【도면】

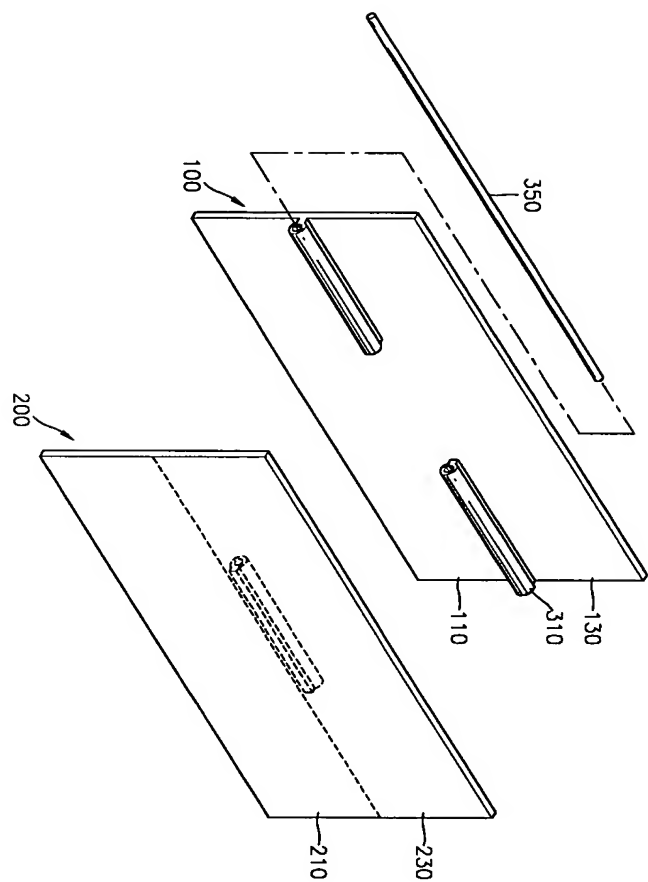
【도 1】



【도 2】

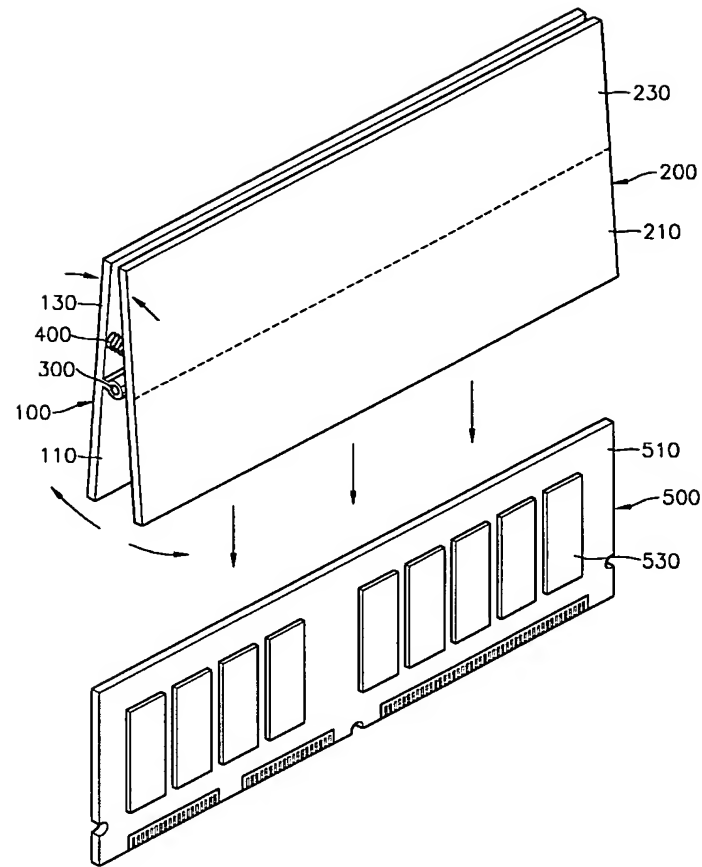


【도 3】

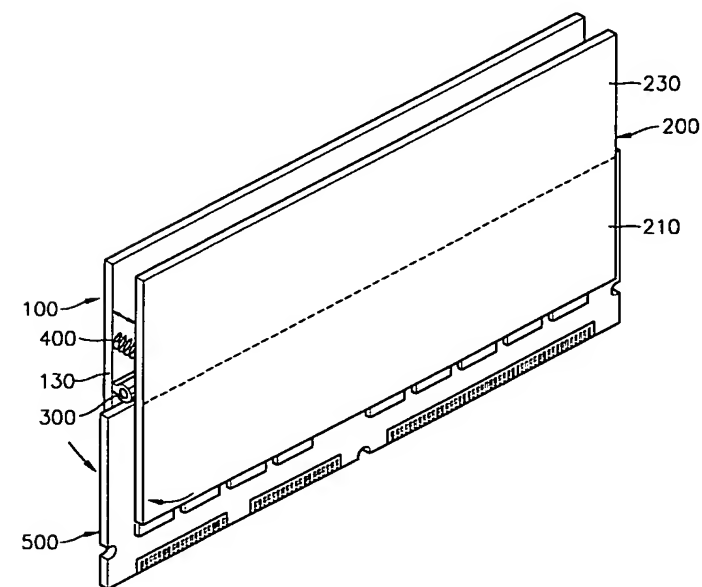




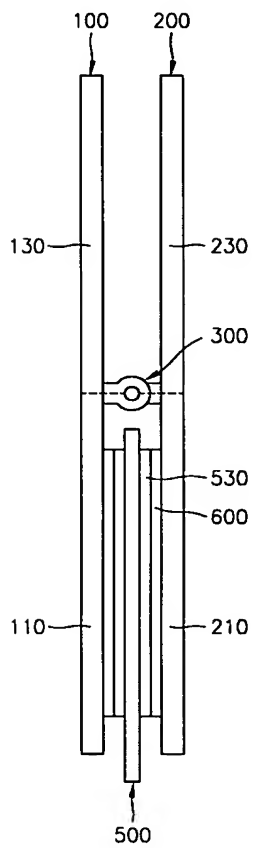
【도 4】



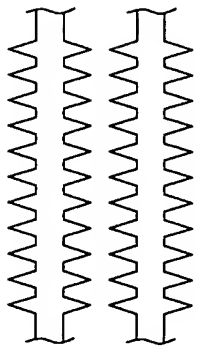
【도 5】



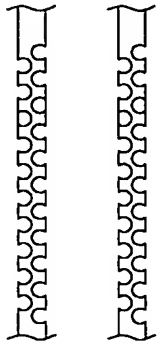
【도 6】



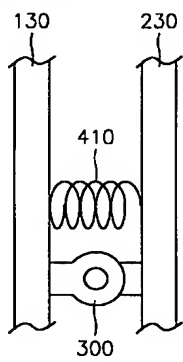
【도 7】



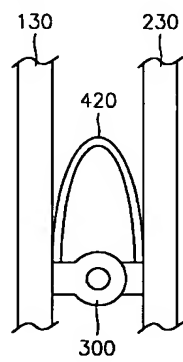
【도 8】



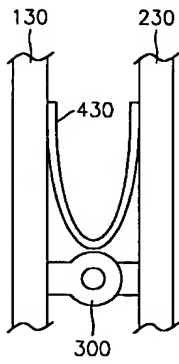
【도 9】



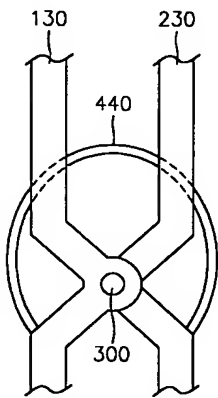
【도 10】



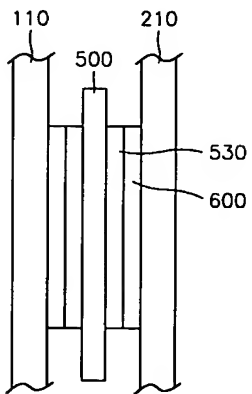
【도 11】



【도 12】



【도 13】

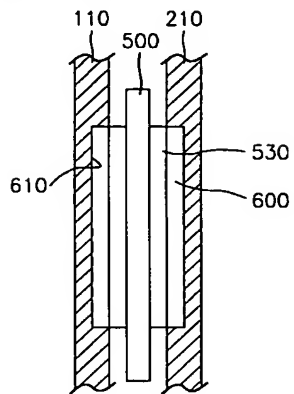




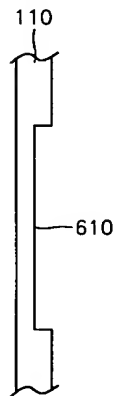
1020030008450

출력 일자: 2003/7/16

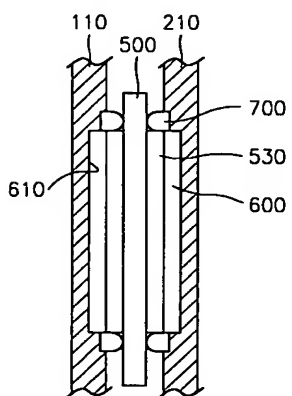
【도 14】



【도 15】

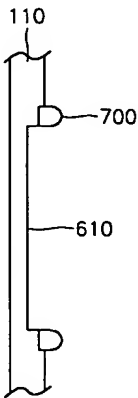


【도 16】

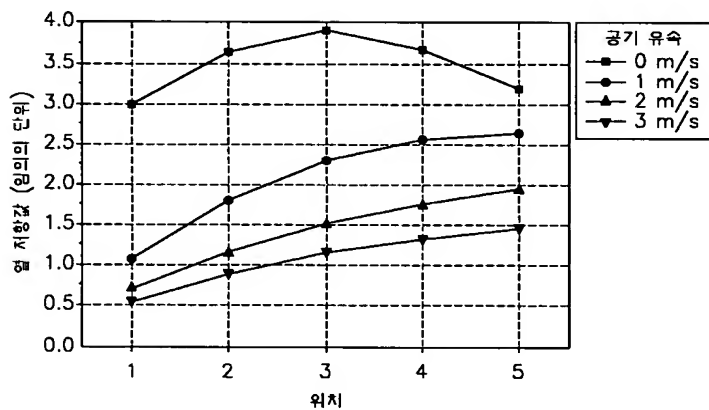




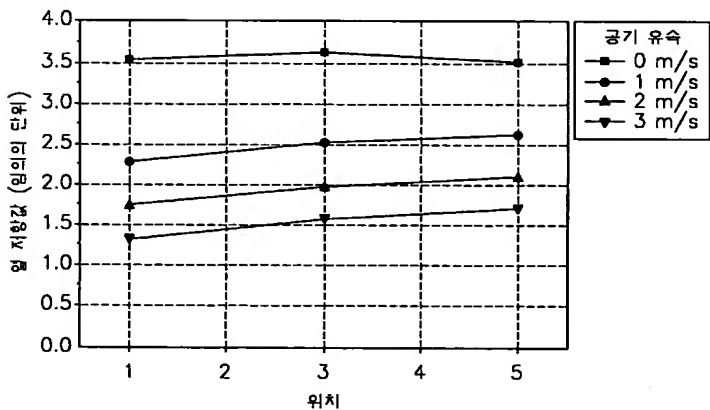
【도 17】



【도 18】



【도 19】



【도 20】

